동시조음에 의한 변이음들의 음향적 특성

이 호영, 지 민제, 김 영송

—차례—

1. 머리말
2. 구개음화에 의한 변이음들의 음향적 특성
3. 원순음화에 의한 변이음들의 음향적 특성
4. 유성음화에 의한 변이음들의 음향적 특성
5. 자음 약화에 의한 변이음들의 음향적 특성
6. 무성음화에 의한 변이음들의 음향적 특성
7. 결론

〈벼리〉

이 논문의 목적은, 동시조음으로 설명되는 주요 변이음 규칙들—구개음화, 원순음화, 유성음화, 자음 약화, 유성음의 무성화—을 간단히 논의하고, 동시조음에 의해 나타나는 변이음들의 음향적 특징을 밝히는 것이다.

동시조음은 두 음소가 연이어 나올 때 불가피하게 일어나는 음성학적 현상이므로 음성학 연구의 주요 과제가 된다. 지금까지는 한국어에서 일어나는 동시조음에 관한 연구가 주로 조음 음성학적인 관점과 음운론적인 관점에서 이루어져 왔다. 이 논문에서는 동시조음을 음향 음성학적인 관점에서 접근하였다. 따라서 이 논문은 동시조음에 의해 나타나는 한국어 자음 변이음들의 음향적 특성을 밝혔다는 점에, 그리고 조음 음성학적인 관찰을 기반으로 세워진 변이음 규칙들을 음향 음성학적인 관점에서 검증하였다는 점에 그 의의가 있을 것이다. 이 논문은 한국어의 음성 합성에도 기여할 수 있으리라 믿는다.

1. 머리말[1]

두 개의 음소가 연이어 나올 때 앞 음소의 조음 동작과 뒷 음소의 조음 동작이 불가피하게 겹치는 현상이 일어나는데, 이러한 조음 동작의 겹침 현상을 '동시조음'이라 한다. 동시조음은 한 음소의 변이음을 결정하는 가장 중요한 요인이 된다.

이 논문에서는 동시조음으로 설명되는 주요 변이음 규칙들－구개음화, 원순음화, 유성음화, 자음 약화, 유성음의 무성화－을 간단히 논의하고, 동시조음에 의해 나타나는 변이음들의 음향적 특징을 밝히고자 한다.

변이음들의 음향적 특성은 한국 전자통신 연구소 자동통역 연구실의 한국어 음성 및 운율 데이타 베이스의 일부 자료를 가지고 음향음성학 분석장비(CSL: KAY)를 이용하여 분석하였다.

2. 구개음화에 의한 변이음들의 음향적 특성

한국어의 자음은 전설 구개 모음 [i, y]와 경구개 반모음 [j, ɥ] 앞에서, 그리고 경구개 파찰음 /ㅈ, ㅊ, ㅉ/ 앞에서 구개음화된다.[2] 여기에서 [y]는 /ㅟ/가 단모음으로 발음될 때 나타나는 변이음이고, [ɥ]는 반모음 /w/가 모음 /ㅣ/ 앞에서 구개음화되어 발음되는 변이음이다.

(1) ㄱ. 양순음의 구개음화: 핑계[p^{hj}iŋg(j)e], 명사[m^jʌŋsa], 감자 [g̊am^{j}dʑa]

1) 이 연구는 한국 전자통신 연구소의 지원으로 이루어졌음.

2) 이 논문에서 논의되는 구개음화, 원순음화, 유성음화, 자음 약화, 무성음화에 대한 자세한 내용은 이 호영(1992) 참조. 그리고 이 논문에서 사용된 전사체계에 대해서는 이 호영(1993) 참조.

ㄴ. 치조음의 구개음화: 퉈다[t^{hy}ida], 씨[ç$^{=}$i], 갈채[g̊aʎtç^{h}ɛ], 오냐 [on^{j}a/oɲa], 달력[d̥al^{j}l^{j}ʌk/d̥aʎʎʌk]

ㄷ. 연구개음의 구개음화: 키[c^{h}i], 귀[ɟ̊^{w}ɥi], 각자[g̊actç$^{=}$a]

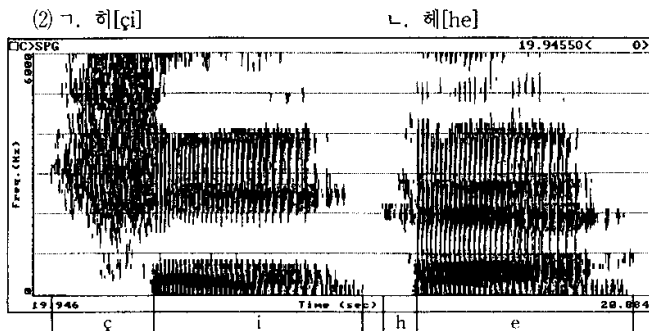
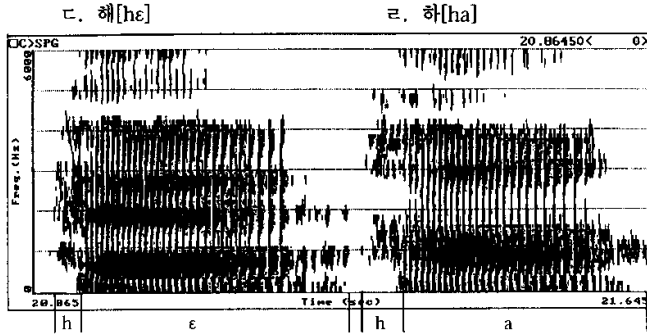
ㄹ. 성문음의 구개음화: 힘[çim], 휘다[ʍ^{j}ida]

구개음화는 느리고 신중한 말씨에서는 음절이 규칙의 적용 범위로 작용하나, 대화체의 말씨에서는 규칙의 적용 범위가 음절 경계를 넘어 앞 음절의 음절말 자음에까지 적용된다.

구개음화에 의해 생기는 변이음들 가운데서 청각적으로, 음향적으로 가장 특징적인 소리는 성문 마찰음 /ㅎ/, 치(조) 마찰음 /ㅅ, ㅆ/, 그리고 유기 경음 /ㅋ, ㅌ, ㅍ, ㅊ/이다.[3)]

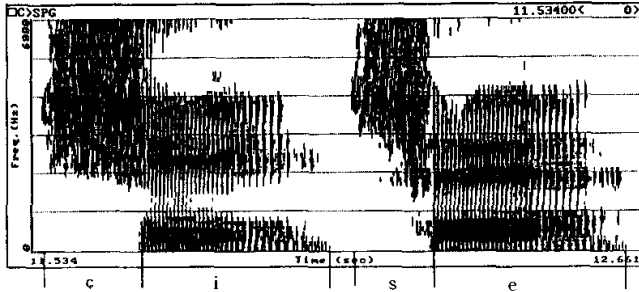
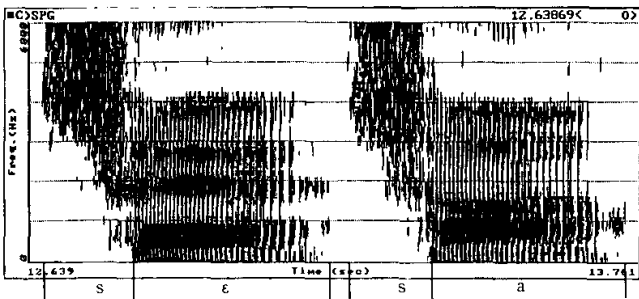
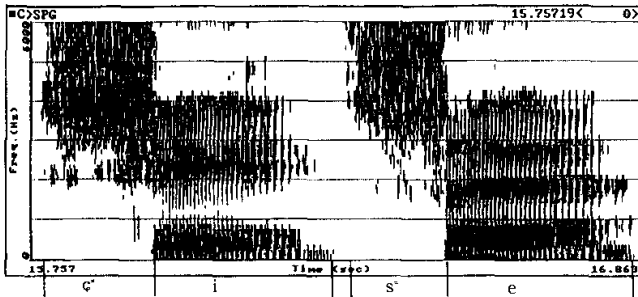
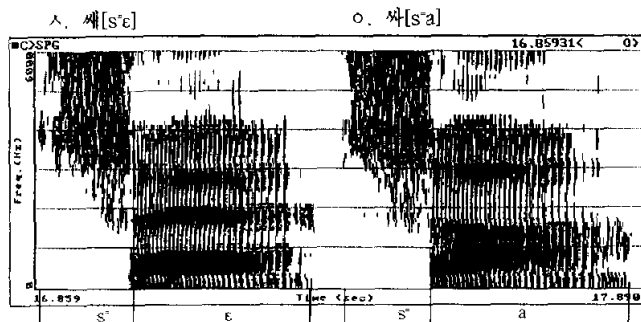
(2) ㄱ. 히[çi] ㄴ. 헤[he]

3) 한국어 마찰음들의 음성학적 특성에 대한 자세한 논의는 김 영송(1987, 1991) 참조.

ㄷ. 해[hɛ] ㄹ. 하[ha]

마찰음의 중심 공명 주파수대(formant frequency)는 좁힘점에서 입술까지의 길이에 의해 결정되는데, 그 길이가 짧을수록 중심 공명 주파수대는 높아지게 된다(Heinz and Stevens 1961, Pickett 1980). 또한 일반적으로 중심 공명 주파수대의 에너지의 크기는 좁힘점의 간극(aperture)과 좁힘점을 통과하는 기류의 세기와 관계되는데, 좁힘점의 간극이 작을수록 중심 공명 주파수대의 에너지가 커지며, 좁힘점을 통과하는 기류의 세기가 강할수록 중심 공명 주파수대의 에너지가 커진다.

따라서 /ㅎ/의 경우 모음 /i/가 뒤이어 올 때는 전설이 경구개쪽으로 접근해서 강한 마찰을 초래하기 때문에 비교적 넓은 주파수대에 걸쳐 강한 에너지가 분포하며, 좁힘점과 입술 사이의 길이가 다른 모음 앞에서보다 훨씬 짧기 때문에 고주파수대(특히 4000Hz 이상)에도 강한 에너지가 분포한다. 이에 반해서 /ㅎ/은 다른 모음 앞에서는 이렇다 할 좁힘이 일어나지 않아서 약한 에너지만이 분포하며, /ㅎ/의 조음시 혀가 뒤따르는 모음의 조음 위치에 있기 때문에 뒤따르는 모음의 공명 주파수대에 에너지가 몰려 있다. (이러한 이유에서 /ㅎ/을 뒤이어 나오는 모음을 무성음이라고 보기도 한다.)

(3) ㄱ. 시[çi]
ㄴ. 세[se]
C>SPG
11.53400<
0>
Freq.(Hz)
Time (sec)
ç
i
s
e
ㄷ. 새[sɛ]
ㄹ. 사[sa]
C>SPG
12.63869<
0>
Freq.(Hz)
Time (sec)
s
ɛ
s
a
ㅁ. 씨[ç⁼i]
ㅂ. 쎄[s⁼e]
C>SPG
15.75719<
0>
Freq.(Hz)
Time (sec)
ç⁼
i
s⁼
e

ㅅ. 쌔[s˭ɛ] ㅇ. 싸[s˭a]

치조 마찰음 /ㅅ, ㅆ/의 경우에는 /ㅎ/보다 조음 기관의 좁힘점의 간극이 더 줄어들어서 모든 모음 앞에서 스펙트로그램상 에너지의 강도가 /ㅎ/의 변이음들보다 더 강하다. /ㅅ, ㅆ/은 모음 /i/ 앞에서 다른 모음 앞에서보다 조음점이 뒤로 이동하여 좁힘점과 입술과의 길이가 길어지기 때문에 다른 모음 앞에서보다 중심 공명 주파수대가 낮아져서 스펙트로그램상 낮은 주파수 대역(2000~3000Hz)에도 에너지가 분포하며, 중심 에너지의 주파수 대역이 약간 하강하게 된다.

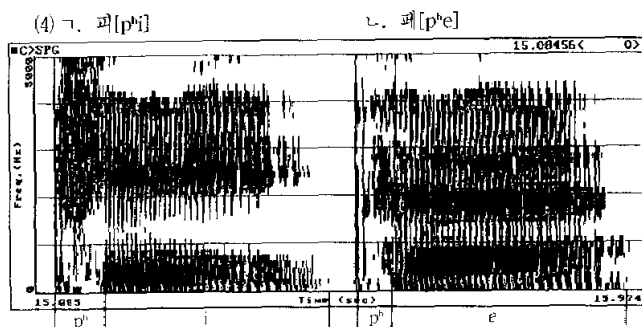
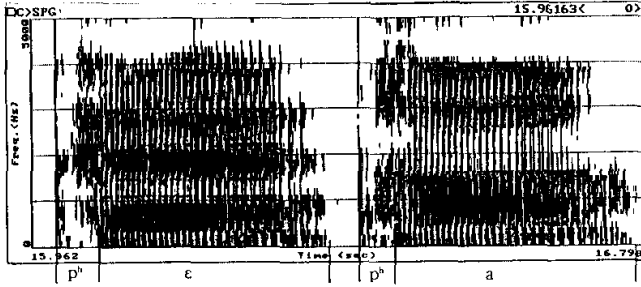
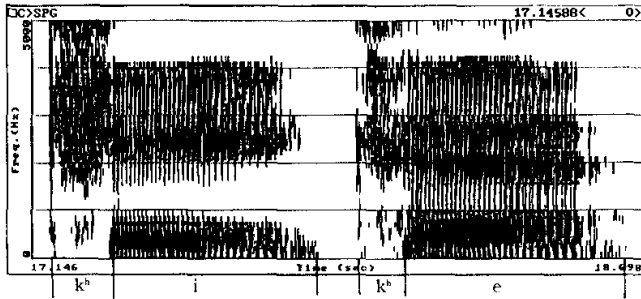
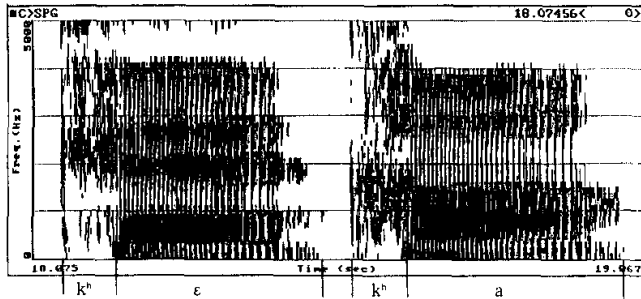
파열음의 경우 구개음화된 변이음의 음향적 특성은 유기 경음 /ㅍ, ㅌ, ㅋ/에서 잘 나타난다.

(4) ㄱ. 피[p^hi] ㄴ. 페[p^he]

ㄷ. 패[pʰɛ]
ㄹ. 파[pʰa]
C>SPG
15.96163<
0>
5000
Freq.(Hz)
0
15.962
Time (sec)
16.798
pʰ
ɛ
pʰ
a
ㅁ. 키[kʰi]
ㅂ. 케[kʰe]
C>SPG
17.14588<
0>
5000
Freq.(Hz)
0
17.146
Time (sec)
18.098
kʰ
i
kʰ
e
ㅅ. 캐[kʰɛ]
ㅇ. 카[kʰa]
C>SPG
18.07456<
0>
5000
Freq.(Hz)
0
18.075
Time (sec)
19.067
kʰ
ɛ
kʰ
a

유기 파열음들은 개방후 기(aspiration) 자질에 의해 모음이 시작될 때까지 /ㅎ/과 같은 마찰음을 수반하게 되어서 모음 /i/ 앞에서는 넓은 주파수 대역에 강한 에너지가 분포하고, 다른 모음 앞에서는 뒷모음의 공명 주파수대에 약한 에너지가 분포하게 된다.

파찰음 /ㅈ, ㅊ, ㅉ/은 경구개음이기 때문에 파열 후에 나타나는 /ㅅ/계 마찰음이 구개음화된 /ㅅ/과 유사한 음향적 특성을 보인다. 유기음 /ㅊ/의 경우 기 자질은 다른 유기 파열음의 기와 유사한 음향적 특성을 보인다.

(5) ㄱ. 치[tɕʰi] ㄴ. 체[tɕʰe]

ㄷ. 채[tɕʰɛ] ㄹ. 차[tɕʰa]

3. 원순음화에 의한 변이음들의 음향적 특징

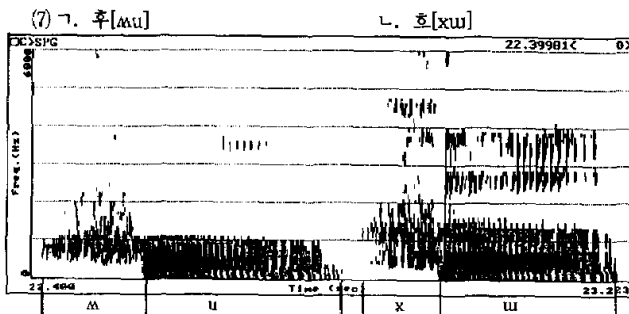
한국어에서 원순 모음은 같은 음절 안의 모든 자음과 반모음을 원순화시킨다. 한 음절 안에 비원순 모음이 있더라도 원순 반모음이 있으면 이에 앞서는 자음은 원순음화된다.

(6) 국[$g̊ʷukʷ$], 관[$g̊ʷan$],
교사[$g̊ʷɥo:$sa$], 감독[$g̊am$dʷokʷ$]

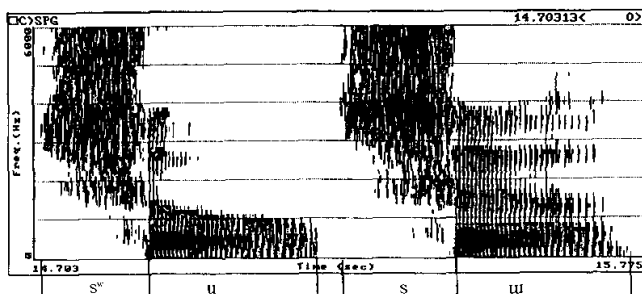
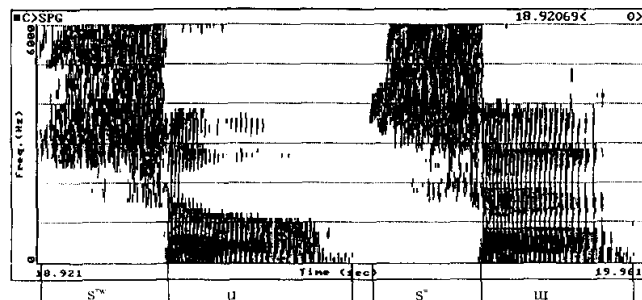
이와 같이 원순음화는 느리고 신중한 말씨에서는 같은 음절 안의 자음들에만 적용되지만, 빠르고 친근한 말씨에서는 왼쪽 음절 경계를 넘어 앞 음절의 음절말 자음에까지 적용된다. 그러나 원순음화는 아무리 빠른 말씨에서도 오른쪽 모음이나 오른쪽 음절 경계를 넘어서 적용되지는 않는다.

원순음화의 음향적 특징은 공명 주파수대의 전반적인 하강과 고주파수대(특히 3000Hz 이상)의 에너지의 약화다.

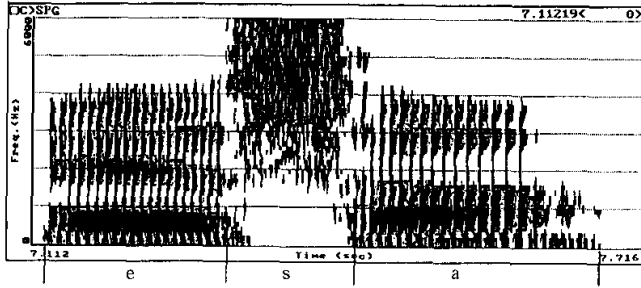
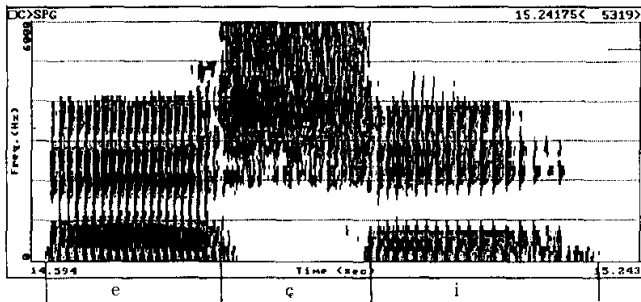
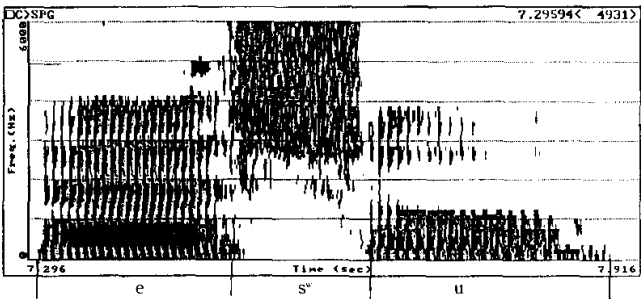
먼저 /ㅎ/의 경우 원순 모음 앞에서는 고주파수대의 에너지가 스펙트로그램상에 거의 나타나지 않으며(원순 모음의 F3, F4도 매우 약화됨), 중심 에너지도 비원순 모음 앞에서보다 약간 하강한다.

(7) ㄱ. 후[ʍu] ㄴ. 흐[xɯ]

모음 /u/와 /ɯ/은 거의 비슷한 혓모양으로 조음되지만 다른 입술 모양으로 조음되기 때문에 위에서 기술한 음향적 차이가 나타난다.

치조 마찰음 /ㅅ, ㅆ/의 경우에도 마찬가지 현상이 일어난다.

(8) ㄱ. 수[s^wu] ㄴ. 스[sɯ]

ㄷ. 쑤[$s^{=w}$u] ㄹ. 쓰[$s^=$ɯ]

위의 스펙트로그램들에서 보는 바와 같이 /ㅅ, ㅆ/은 모음 /ɯ/ 앞에서 3500~4000Hz 사이에 강한 에너지가 분포하고 3000Hz 이하에서는 에너지가 약한 데 반해, 모음 /u/ 앞에서는 /ɯ/ 앞에서보다 3500~4000Hz 사이의 에너지가 훨씬 약하며, 중심 에너지가 약간 하강하며, 3000Hz 이하에 더 강한 에너지가 분포한다.

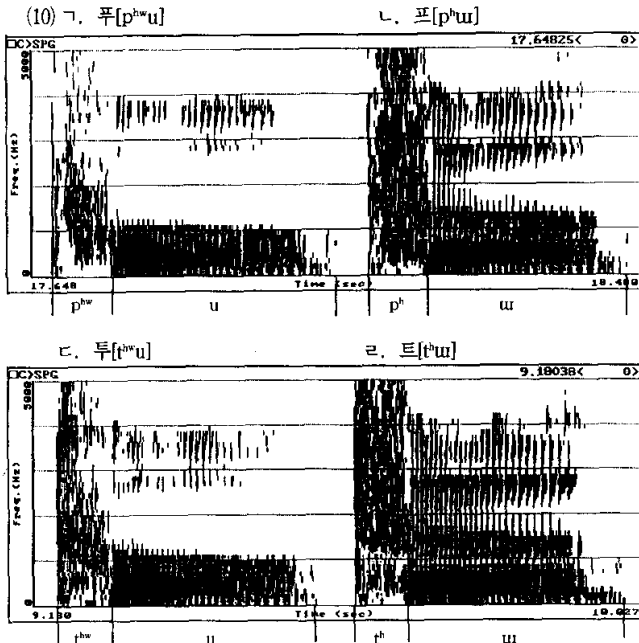
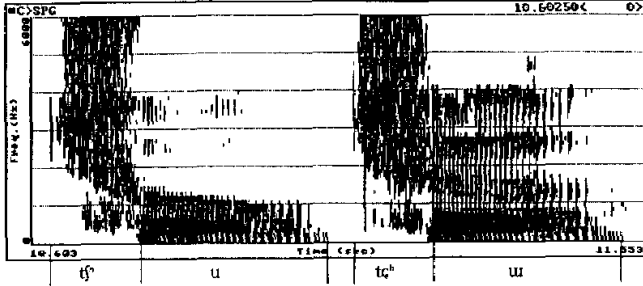
ㄴ. 에시[eçi]

ㄷ. 에수[esʷu]

위의 스펙트로그램들에서 보듯이 /ㅅ/의 중심 에너지는 모음 /a/ 앞에서는 4000Hz 이상에 위치하고, 모음 /i/ 앞에서는 3400~4200Hz 사이에 위치하며, 모음 /u/ 앞에서는 3500~4000Hz 정도에서 시작하여 3000Hz 부근으로 하강하고 있다. 모음 /u/ 앞에서 중심 에너지의 하강 운동이 일어나는 것은 /ㅅ/의 조음 도중에 입술둥글임이 증가하기 때문이다.

파열음과 파찰음의 경우에 원순음화의 음향적 특성은 유기음 /ㅍ, ㅌ, ㅋ, ㅊ/에서 명확하게 나타나는데, 원순음화된 파열음과 파찰음도 파열 후 수반되는 마찰음 단계에서 고주파수대의 에너지가 매우 약화된다.

(10) ㄱ. 푸$[p^{hw}u]$　　　　ㄴ. 프$[p^{h}ɯ]$

ㄷ. 투$[t^{hw}u]$　　　　ㄹ. 트$[t^{h}ɯ]$

ㅁ. 추[tʃʰu] ㅂ. 츠[tɕʰɯ]

4. 유성음화에 의한 변이음들의 음향적 특성

연음 파열음 /ㄱ, ㄷ, ㅂ/과 연음 파찰음 /ㅈ/은 같은 말토막 안에 있는 유성음 사이에서 유성화된다.

(11) 아기[agi], 바보[b̥abo], 바지[b̥adʑi],
갈비[g̊albi], 감기[g̊amgi], 간장[g̊andʑaŋ], 강도[g̊aŋdo]

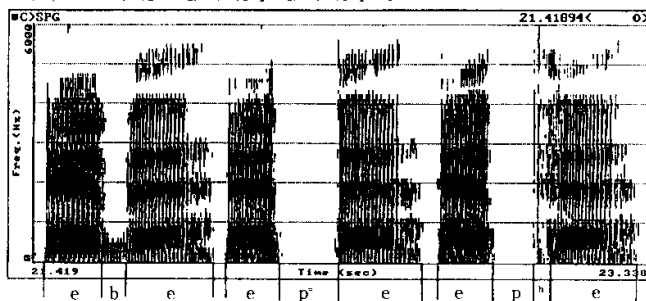
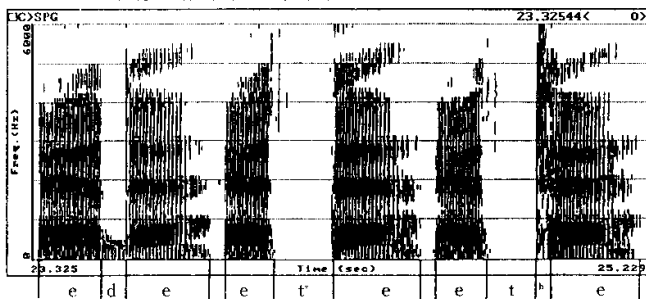
성문 마찰음 /ㅎ/도 유성음 사이에서 종종 유성음화되며, 아예 탈락하기도 한다. 그리고 연음 마찰음 /ㅅ/은 다음의 예에서 보듯이 비강세 음절에서 약하게 발음될 때 수의적으로 유성화된다.[4]

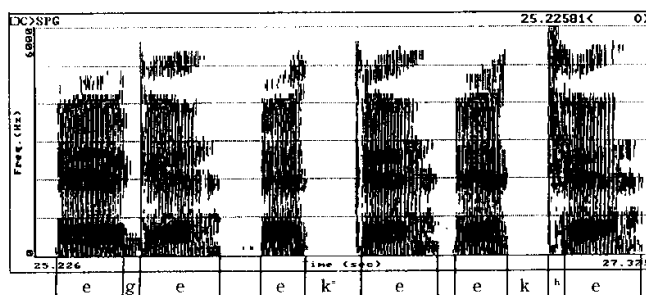
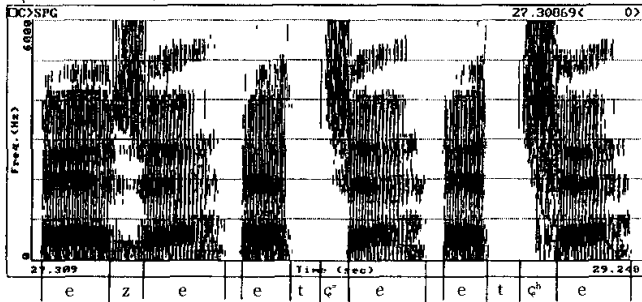
(12) 경상북도[g̊jə(:)ŋsaŋbukt͈o, g̊jə(:)ŋzaŋbukt͈o]
감사합니다[g̊a(:)msaɦamnida, g̊a(:)mzaɦamnida]

유성음화된 변이음의 음향적 특징은 성대의 진동에 의해 저주파수 대역에 주기적인 세로선(striation)이 생기는 것인데, 이 세로선을 '울림선(voice bar)'이라 부른다.

---

4) 이 현복(1982)은 /ㅅ/의 유성음화를 래링고 그래프를 이용해 증명했다.

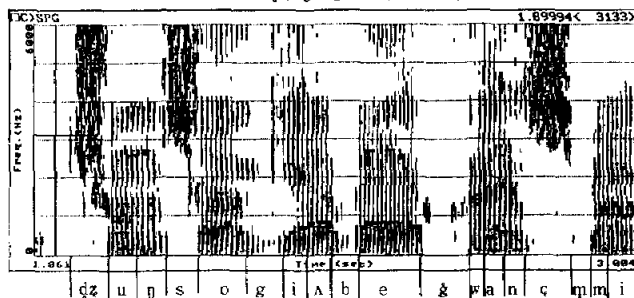
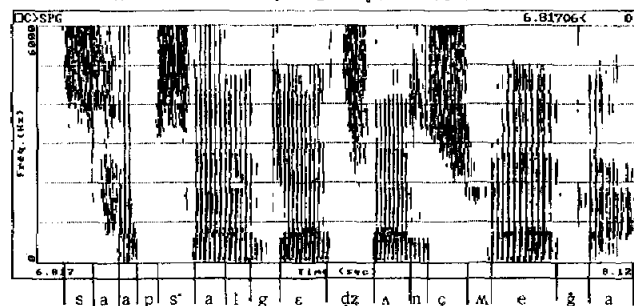
(13) ㄱ. 에베[ebe]/에뻬[ep$^{=}$e]/에페[ep^{h}e]

ㄴ. 에데[ede]/에떼[et$^{=}$e]/에테[et^{h}e]

ㄷ. 에게[ege]/에께[ek$^{=}$e]/에케[ek^{h}e]

ㄹ. 에제[eze]/에쩨[etç͈e]/에체[etçʰe]

위의 스펙트로그램들에서 보듯이 /ㅂ, ㄷ, ㄱ, ㅈ/은 같은 말토막 안의 유성음 사이에서 유성화되나 유기 경음 /ㅍ, ㅌ, ㅋ, ㅊ/과 무기 경음 /ㅃ, ㄸ, ㄲ, ㅉ/은 유성음 사이에서 유성음화되지 않기 때문에 저주파수대의 울림선이 생기지 않는다.

모음 사이에서 일어나는 연음의 유성화는 청취적으로는 그다지 중요한 역할을 하지 않는다. Zhi et al(1990)에서 밝혀졌듯이 모음 사이의 연음과 무기 경음의 청취적 구별은 연음의 유성 자질보다는 자음의 길이와 앞선 모음의 길이에 더 의존한다.[5)]

/ㅂ, ㄷ, ㄱ, ㅈ/이 유성음 사이에 나타나더라도 앞선 유성음 다음에 말토막 경계(rhythm unit boundary)가 오면 유성음화는 일어나지 않는다.

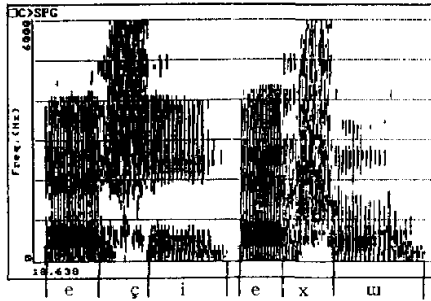
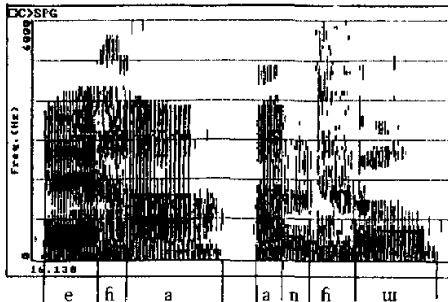
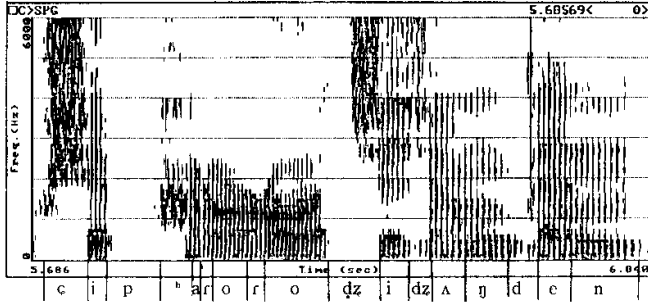
5) (13)의 스펙트로그램들에서 보듯이 무기 경음과 유기 경음의 길이는 유성음화된 연음의 길이보다 길며, 무기 경음과 유기 경음 앞의 모음의 길이는 연음 앞의 모음의 길이보다 짧다.

(14) ㄱ. 중소기업에 관심이[d̥ʑuŋsogiʌbe / g̊wanɕmi][6]

ㄴ. 삽살개 전시회가[saps͈algɛ / d̥ʑʌnɕʍeg̊a]

위의 (14)ㄱ의 스펙트로그램에서 첫번째 /ㄱ/과 /ㅂ/은 같은 말토막 안의 유성음 사이에서 유성음으로 발음됐지만 두번째 /ㄱ/은 앞의 말토막 경계 때문에 무성음으로 발음된 것을 볼 수 있다. (14)ㄴ의 스펙트로그램에서는 첫번째 /ㄱ/은 유성화되지만 /ㅈ/은 앞의 말토막 경계 때문에 무성음으로 발음된 것을 볼 수 있다. 그리고 (14)ㄴ에서 두번째 /ㄱ/은 같은 말토막 안의 유성음 사이에서도 무성음으로 발음

6) (14), (15)ㄷ, (17), (19)의 예들의 보다 자세한 음향적 정보는 지 민제(1993ㄱ) 참조.

된 것을 볼 수 있는데, 유성음화는 여러 음절로 이루어진 말토막의 끝 부분에서는 잘 일어나지 않는 경향이 있다.

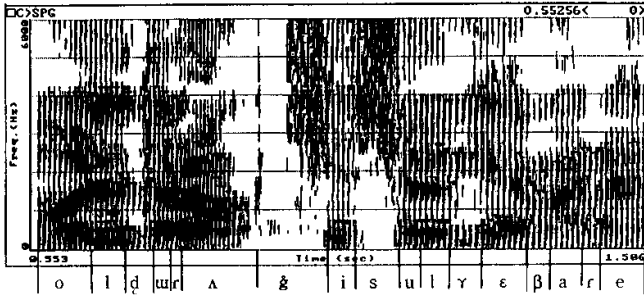
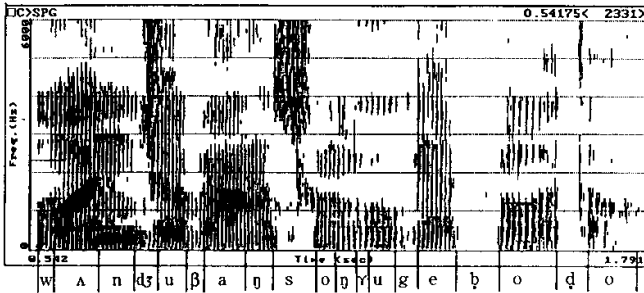
/ㅎ/은 다음의 스펙트로그램들에서 보는 것처럼 /ㅎ/의 강도에 따라 /ㅎ/이 무성음으로 발음되기도 하고, 약화되어 유성음으로 발음되거나 아예 탈락하기도 한다.

(15) ㄱ. /ㅎ/이 무성음으로: 에히[eçi], 에흐[exɯ]

ㄴ. /ㅎ/이 유성음으로: 에하[eɦa], 안흐[anɦɯ]

ㄷ. /ㅎ/이 탈락할 때: 십팔호로 지정된[çip^{h}aɾ(h)oɾo / d̥ʑidʑʌŋden]

5. 자음 약화에 의한 변이음들의 음향적 특성

앞에서 논의한 유성음화에 의해 유성음화된 파열음과 파찰음은 빠르고 다소는 부주의한 말씨에서 약화되어 마찰음이나 접근음(approximant)으로 발음되기도 하는데(지 민제 1993ㄴ), 이 자음 약화는 주로 모음 사이에서만 일어난다. 경구개 파찰음 /ㅈ/은 마찰음화 될 때는 보통 [z]로 발음된다.

(16) 부부[b̥ubu / b̥uβu], 서당[sʌdaŋ / sʌd̞(ð)aŋ],
　　아기[agi / aɣi], 아줌마[adʑumma / azumma]

아래의 스펙트로그램들에서 보듯이 자음 약화에 의해 접근음으로 발음된 변이음들은 유성음이므로 저주파수 대역에 울림선이 있으며, 1000Hz 이상의 주파수 대역에도 주변 모음의 공명 주파수대에 약한 에너지가 분포한다.

(17) ㄱ. 올들어 기술개발에[olḍɯɾʌ / g̊isulɣɛβaɾe]

ㄴ. 원주방송국의 보도[wʌndʒuβaŋsoŋɣuge / b̥od̥o]

6. 무성음화에 의한 변이음들의 음향적 특성

6.1. 짧은 닫힌모음의 무성화

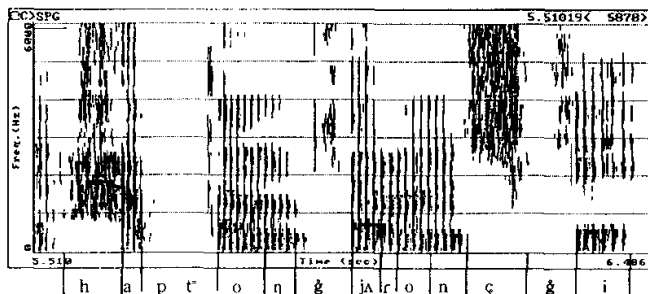
짧은 닫힌모음 [i, u, y, ɯ]는 유기음 /ㅍ, ㅌ, ㅋ, ㅊ/과 마찰음 /ㅅ, ㅆ, ㅎ/ 다음에서 거의 대부분이 혹은 완전히 무성화된다. 모음 전부가 무성화되는 경우에는 모음이 탈락되었다고 볼 수 있다.

(18) 편잔[pʰi̥ndʑan], 투고[tʰu̥go], 키다리[kʰi̥dari],

취소[tʃʰy̥so], 시간[çi̥gan], 회안한[çi̥anɦan],
쉼터[ʃy̥mtʰʌ], 습도[sɯ̥pt˭o]

짧은 닫힌모음이 무성화되면 공명 주파수대가 없어지고 저주파수 대역의 울림선도 없어진다.

(19) 합동 결혼식이[hapt˭oŋ / g̊jʌɾ(h)onçg̊i]

h	a	p	t˭	o	ŋ	g̊	jʌ	ɾ	o	n	ç	g̊	i

위의 스펙트로그램에서 모음 /i/가 /ㅅ/ 뒤에서 무성화된 후 /ㅅ/에 융합된 것을 볼 수 있으며, 모음 /i/의 무성화 및 탈락으로 인해 다음에 오는 /ㄱ/이 무성음으로 발음된 것도 볼 수 있다. 그리고 '결혼식'의 /ㅎ/이 탈락한 것도 볼 수 있다.

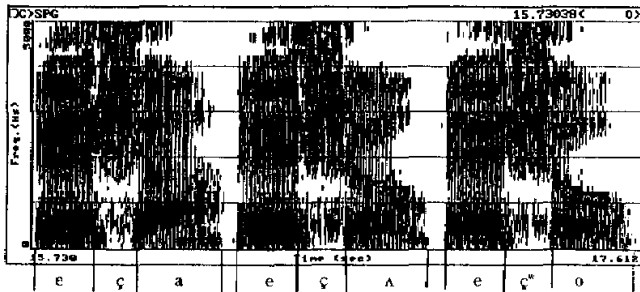
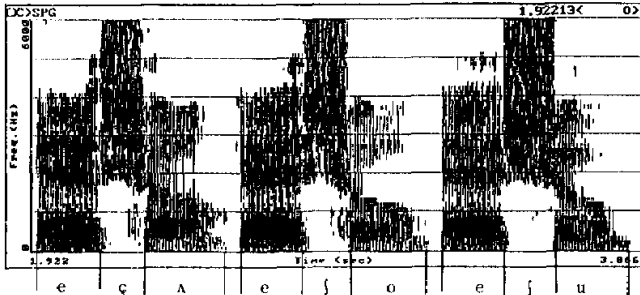
6.2. 반모음의 무성화

반모음은 성문 마찰음 /ㅎ/이나 기(aspiration) 자질 [ʰ]의 뒤, 혹은 치조 마찰음 /ㅅ, ㅆ/ 다음에서 무성화되고, 이어서 성문 마찰음이나 기 자질, 또는 치조 마찰음과 융합(coalescence)하여 무성의 마찰음으로 발음된다.

(20) 무성화 융합

향수 /hjaŋsu/ ⟶ hj̥aŋsu ⟶ [çaŋsu]
화방 /hwab̥aŋ/ ⟶ hw̥abaŋ ⟶ [ʍabaŋ]

편수 /p^{h}jʌnsu/ ——→ p^{h}j̥ʌnsu ——→ [pçʌnsu]
튀김 /t^{w}wigim/ ——→ t^{w}w̥igim ——→ [tʍigim]
오셔서 /osjʌsʌ/ ——→ osj̥ʌsʌ ——→ [oçʌsʌ]

(21) ㄱ. 에햐[eça], 에혀[eçʌ], 에효[eç^{w}o]

ㄴ. 에셔[eçʌ], 에쇼[eʃo], 에슈[eʃu]

위의 (21) ㄱ에서는 반모음 /j/가 /ㅎ/ 뒤에서 무성화된 뒤 /ㅎ/에 융합되어서 구개음화된 /ㅎ/의 특징인 넓은 주파수대의 강한 에너지 분포를 볼 수 있으며, (21) ㄴ에서는 반모음 /j/가 /ㅅ/ 뒤에서 무성화된 뒤 /ㅅ/에 융합되어서 구개음화된 /ㅅ/의 특징인 2000~3000Hz 사이의 에너지 분포를 볼 수 있다.

7. 결론

이상에서 동시조음으로 설명되는 주요 변이음 규칙들을 간단히 기술하고, 동시조음에 의해 나타나는 변이음들의 음향적 특성에 대해 논의했는데, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1) 구개음화: /ㅎ/의 경우 구개음화된 변이음은 구개음화되지 않은 변이음보다 훨씬 강한 에너지가 넓은 주파수 대역에 분포되어 있으며, 특히 4000Hz 이상 고주파수대에도 에너지가 분포한다. /ㅅ, ㅆ/의 경우 구개음화된 변이음은 구개음화되지 않은 변이음에 비교하여 더 넓은 주파수 대역에 에너지가 분포되어 있고, 에너지 분포 대역의 전반적인 하강이 일어난다. 유기음의 경우에는 기 자질에 의해서 파열 후 /ㅎ/의 변이음과 매우 유사한 마찰음을 수반한다.

2) 원순음화: 원순음화된 변이음은 원순음화되지 않은 변이음보다 고주파수대의 에너지가 약화되고, 전반적인 공명 주파수대가 하강하며, 중심 에너지도 약간 하강한다.

3) 유성음화: 유성음화된 장애음은 저주파수 대역에 울림선(voice bar)이 나타난다.

4) 자음 약화: 약화된 장애음은 저주파수 대역에 울림선이 있을 뿐만 아니라 주변 모음의 공명 주파수대에 약한 에너지가 분포한다.

5) 무성음화: 짧은 닫힌모음과 반모음이 무성음화되면 공명 주파수대와 울림선이 없어지며 앞 자음에 융합된다.

〈참고 문헌〉

김 영송. 1987. 〈우리말의 갈이소리〉, 한글 196. 한글 학회.
김 영송. 1991. 〈한국어 마찰음 연구〉, 우리말 연구 제1집. 우리말 연구회.

이 현복. 1982. 〈속도와 리듬에 따른 말소리의 변동〉, 어학 연구 제18권 제1호. 서울 대학교.

이 호영. 1992. 〈한국어의 변이음 규칙과 변이음의 결정 요인들〉, 말소리 21~22호. 대한 음성학회.

이 호영. 1993. 〈한국어 자음변이음들의 조음적 특성〉, 어문교육 제2집. 부산 수산대학교 어학 연구소.

지 민제. 1993ㄱ. 〈방송 언어의 억양에 관한 실험 음성학적 연구〉, 한국어 연구 논문 제35집. KBS 한국어 연구회.

지 민제. 1993ㄴ. 〈소리의 길이〉, 새국어생활 제3권 제1호. 국립 국어 연구원.

Heinz, J. M. and K. N. Stevens. 1961. 〈On the Properties of Voiceless Fricative Consonants〉, *Journal of Acoustical Society of America* 33.

Pickett, J. M. 1980. *The Sounds of Speech Communication*. Baltimore: University Park Press.

Zhi, M., Lee, Y. J. and Lee, H. B. 1990. 〈Temporal Structure of Korean Plosives in /VCV/〉, Proceedings of SICONLP '90, Seoul.

<이 호영: 부산 수산대학교 국어국문과 전임강사
지 민제: 한국 전자통신 연구소 선임연구원
김 영송: 부산대학교 국어국문과 교수>

<*Abstract*>

The Acoustic Effects of Major Korean Coarticulatory Processes

Ho-Young Lee, Minje Zhi, Young-Song Kim

This paper aims to discuss briefly five major Korean coarticulatory processes — Palatalization, Labialization, Lenis Voicing, Consonant Weakening, and Sonorant Devoicing, and to find out the acoustic effects of these processes.

The acoustic effects of the five coarticulatory processes discussed in this paper are summarized as follows:

1) Palatalization: Wide compact energy above 1500 Hz in the case of /h/. Lowering of resonant frequencies and the compact energy band in the case of /s, s͈/. The aspiration feature shows the same acoustic characteristics as /h/.

2) Labializaiton: Lowering of resonant frequencies and the compact energy band. Weakening of energy in high frequencies.

3) Lenis Voicing: The presence of voice bar in very low frequencies; no energy in higher regions.

4) Consonant Weakening: The presence of voice bar and the presence of weak formants in higher regions.

5) Sonorant Devoicing: The absence of voice bar and formants.

This paper is expected to contribute to the development of speech synthesizer and recognizer for Korean.